

УДК 303.01:303.447: 612.17

Вознюк І. – ст. гр. РМ<sub>М</sub>–51

*Тернопільський національний технічний університет імені Івана Пулюя*

## **БІОТЕХНІЧНА СИСТЕМА ТА МЕТОД ОПРАЦЮВАННЯ ЕЛЕКТРОКАРДІОСИГНАЛУ ДЛЯ АВТОМАТИЗОВАНОГО ВИЗНАЧЕННЯ ПОЯВИ ЕПІЗОДІВ ІХС**

Науковий керівник: к.т.н., доцент Яворська Є.Б.

Voznyuk I.

*Ternopil Ivan Pul'uj National Technical University*

## **BIOTECHNICAL SYSTEM AND METHOD OF PROCESSING ELECTROCARDIOSIGNAL FOR AUTOMATED DETERMINATION OF APPEARANCE OF EPISODES OF ISCHEMIC HEART DISEASE**

Supervisor: E.Yavorska

Ключові слова: ішемічна хвороба серця, серцево-судинна система, біотехнічна система.

Keywords: coronary heart disease, cardiovascular system, biotechnical system

У сучасній фізіології значна увага приділяється діагностиці функціонального стану певних систем, за якими можна було б оцінити стан цілого організму та здатність його до адаптації. Серцево-судинна система є однією з важливих для забезпечення швидких реакцій на події у оточуючому середовищі. Адже її функція полягає у забезпеченні організму киснем і поживними речовинами та виведенні шкідливих метаболітів, а саме у цьому зростає потреба під час екстрених подій (небезпека чи інтенсивне фізичне навантаження).

Щорічно в США реєструється 800 000 людей з гострим інфарктом міокарда, з яких 213 000 помирають. У більшості випадків причиною ранньої смертності при гострому інфаркті міокарда є шлуночкові аритмії.

Інфаркт міокарда — крайній ступінь ішемічної хвороби серця, який характеризується розвитком ішемічного некрозу ділянки міокарда, що виник внаслідок абсолютної або відносної недостатності кровопостачання у цій ділянці.

1 грудня 2012 року Американська колегія кардіології та Американська асоціація серця опублікували найсучасніші клінічні рекомендації по веденню інфаркту міокарда зі стійкими підйомами сегмента ST на ЕКГ і його ранніх ускладнень. Трохи раніше в жовтні 2012 року свої рекомендації по даній формі захворювання оновило Європейське суспільство кардіології. Останні оновлення своїх рекомендацій щодо ведення гострого коронарного синдрому без стійких підйомів сегмента ST на ЕКГ дані товариства публікували в травні і грудні 2011 року відповідно.

За даними Всесвітньої організації охорони здоров'я (2011 р.), ішемічна хвороба серця (ІХС) набуває значного поширення в порівнянні з іншими причинами смертності від захворювань в Україні. Тому, важливим завданням сучасної медицини з метою попередження розвитку критичних станів серцево-судинної системи (ССС) є моніторинг появи епізодів ІХС на ранніх етапах їх виникнення та розвитку.

При цьому, актуальною технічною задачею є розроблення засобів автоматизованого визначення появи епізодів ІХС шляхом належного опрацювання електрокардіосигналу (як основного джерела інформації про роботу ССС) та формування сигналів тривоги задля попередження хворого про можливість настання критичного стану і необхідності вживання певних дій (приймання ліків, усунення зовнішніх провокуючих факторів тощо). Необхідність таких пристроїв обумовлена тим, що епізоди ішемії можуть виникати без явно вираженого провокуючого фактора, без зміни частоти серцевих скорочень і не супроводжуватися больовими відчуттями на початковій стадії.

Поширені в медицині пристрої виявлення ІХС, як, наприклад, кардіографічний комплекс «Кардіосенс» (Україна), система тривожної сигналізації «Амулет» (Росія) тощо, функціонально являють собою пристрій відбору, попереднього опрацювання електрокардіосигналів (ЕКС) та програмні засоби опрацювання ЕКС і виділення інформативних ознак, які були б індикаторами появи епізодів ІХС. При цьому, згадані програмні засоби використовують алгоритми опрацювання ЕКС, які ґрунтуються на аналізі його часової структури. Зокрема, опрацювання ЕКС проводиться на сегменті ST, оскільки на цьому сегменті найбільш виражено проявляється ІХС. Однак, інформація, що зосереджена в інших точках кардіокомплексу фактично ігнорується.

З врахуванням вищевказаного вирішення проблеми можливо шляхом синтезу біотехнічної комп'ютерної системи діагностики стану серцево-судинної системи, яка може бути використана безпосередньо з метою діагностики, а також для стратифікації пацієнтів за результативністю терапії, при розробці нових та оптимізації існуючих методів терапії кардіопатологій, для імітаційного моделювання в навчальному процесі. Узагальнена структура такої біотехнічної системи зображена на рисунку 1, де П – пацієнт; Л – лікар; Д – діагностика; Т – терапія; КЗЗ – контур зворотного зв'язку (реакції), яка відслідковує реакцію організму пацієнта на терапію або інші впливи, які направлені на корекцію його стану; САПР – система аналізу та прийняття рішень.

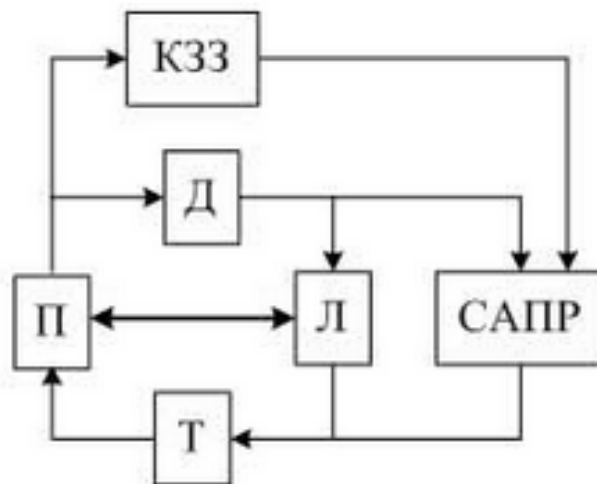


Рисунок 1 – Узагальнена структура біотехнічної системи

Крім того, актуальною науковою задачею є розроблення методу опрацювання електрокардіосигналу (ЕКС) у біотехнічних комп'ютерних системах діагностики стану серцево-судинної системи для неінвазивного дослідження електричної активності міокарду, який дасть можливість отримати оперативні відомості про виникнення аритмії на ранніх стадіях, необхідних лікареві для установлення діагнозу.